

# ELEKTRİK PROJE TASARIMI

Çiğdem TOPRAK 0537 364 40 52 [cigdem.toprak@elsanelk.com.tr](mailto:cigdem.toprak@elsanelk.com.tr)  
Umut EKİCİ – 0532 525 21 04 – [umutekici@hbelektrik.com.tr](mailto:umutekici@hbelektrik.com.tr)

04.10.2023



# İÇERİK DÜZENİ

- Elektrik Proje Tasarımı Nedir?
- Tasarım Kriterleri
- Paydaşlar
- Tasarım Aşamaları
- Projelendirilen Sistemler



# ELEKTRİK PROJESİ NEDİR?

Otel, Konut, Hastane, AVM, İş Merkezi, Fabrika, Metro vb. yapıların elektriksel süreçlerinin planlanması, tasarlanması ve dokümante edilmedi sürecidir.

1. Neden ihtiyaç var?
2. Olmazsa ne olur?
3. İşverenin ne işine yarayacak?
4. Sahada ne işe yarayacak?



# TASARIM KRİTERLERİ

- Yönetmelikler
  - İç tesisat, proje hazırlama, binaların yangından korunması,
- Güncel ulusal/uluslararası standartlar
  - TS EN12464 – Aydınlatma, TS EN60364 Yıldırımdan Korunma, TS EN54-14 Yangın Algılama, EN54-32 Acil Anons,
- Teknolojik gelişmeler
- Can ve mal güvenliği
- Çevreci çözümler
  - verimli, uzun ömürlü
- İşletmenin/Müşterinin Tasarım Klavuzları
  - Otel zincirleri, AVM Mağazaları,



# PAYDAŞLAR

Tasarım sürecinde birçok disiplinin birlikte koordineli olarak çalışmaktadır.

1. İşveren
2. Mimari gruplar (Mimar, İç Mimar, Peyzaj Mimarı)
3. Mühendislik grupları (Mekanik, Statik, Geoteknik, Altyapı)
4. Danışmanlar (Yangın, Akustik, Aydınlatma, Yeşil Bina)
5. Üretici Firmalar
6. Saha Ekibi
7. Proje Yönetim Firması
8. Kamu Kuruluşları (Belediyeler ve Elektrik Dağıtım Şirketleri)



# SİSTEMLER

## KUVVETLİ AKIM

1. Topraklama ve Yıldırımdan Korunma
2. Kuvvet Dağıtım
3. Trafo ve Jeneratör
4. Mekanik Ekipman Besleme
5. Priz, UPS
6. Aydınlatma
7. Kablo Tavası
8. Pano Açılımları ve Hesaplar
9. Yenilenebilir Enerjiler
10. Elektrikli Araç Şarj Cihazları

## ZAYIF AKIM

1. Telefon-Data (Yapısal Kablolama)
2. TV
3. Güvenlik Sistemleri (CCTV, Kartlı Geçiş, Hırsız İhbar)
4. Aydınlatma Otomasyonu
5. Yangın Algılama ve İhbar
6. Müzik Yayın ve Acil Anons
7. İnterkom
8. Hemşire Çağrı, Merkezi Saat
9. Enerji Otomasyonu
10. Profesyonel Ses, Işık ve Görüntü Sistemleri



# TASARIM AŞAMALARI

- İhtiyaç analizi, Soru-cevap ve kararlar
- Ön Rapor
- Konsept Tasarım, Taslak Kolon Şemaları
- Ruhsat Projesi
- Uygulama Projesi
- İhale Dosyası (Keşif, Őartname, Birim fiyat tarifleri)
- Shop-drawing projesi (sahada hazırlanır)
- As-built (yapıldı) projesi (sahada hazırlanır)

# ÖNERİ RAPORU / SORU-CEVAP VE KARARLAR

- Bu aşamada, projenin hedefleri ve ihtiyaçları neler onları belirleyip, ne tür bir elektrik sisteminin gerekeceğine karar veriyoruz.
- Bu süreç sonunda, işverene projeyi nasıl yapacağımızı anlatan, tüm sistemleri kapsayan, bir rapor sunuyoruz.
  - Jeneratör tesisin tamamını mı besleyecek?
  - Yeşil bina sertifikası hedefleniyor mu?
  - CCTV tesisatı nerelerde olsun? Kontrollü geçiş istenen yerler var mı?
  - TV sistemi nasıl olmalı? (IP TV mi, Multiswitch, Headend?)
  - Otel yapıyorsak, işletmecisi firma belli mi? İstenen kriterler nedir?
  - Sanayi tesisi yapıyorsak, ne imal ediliyor, prosese ait detaylar nelerdir?

# ÖN RAPOR / ÖN ÇALIŞMALAR

- Ön güç hesabı yapılarak, muhtemel trafo ve jeneratör kapasiteleri belirlenir. Buna göre mimari proje üzerinde, teknik mahaller oluşturulur.
  - Üretim veya prosese yönelik fazla yük tüketecek ekipmanlar var mı?
    - Otel: (mutfak, çamaşırhane, vs)
    - Sanayi yapılarında, kullanılacak üretim ekipmanlarına ait güç bilgileri
    - Hastanede özel medikal cihazlar,

Yapı türü	Elektrik Talep Gücü
Ofis	100 W/m <sup>2</sup>
Otopark	10 W/m <sup>2</sup>
Otel	117 W/m <sup>2</sup>
Okul/Kreş	115 W/m <sup>2</sup>
Kiralanabilir Alan/Ticarethane	125 W/m <sup>2</sup>
Konferans	80 W/m <sup>2</sup>
Konut	70 W/m <sup>2</sup>
Camii	60 W/m <sup>2</sup>



# ÖN RAPOR / ÖN ÇALIŞMALAR

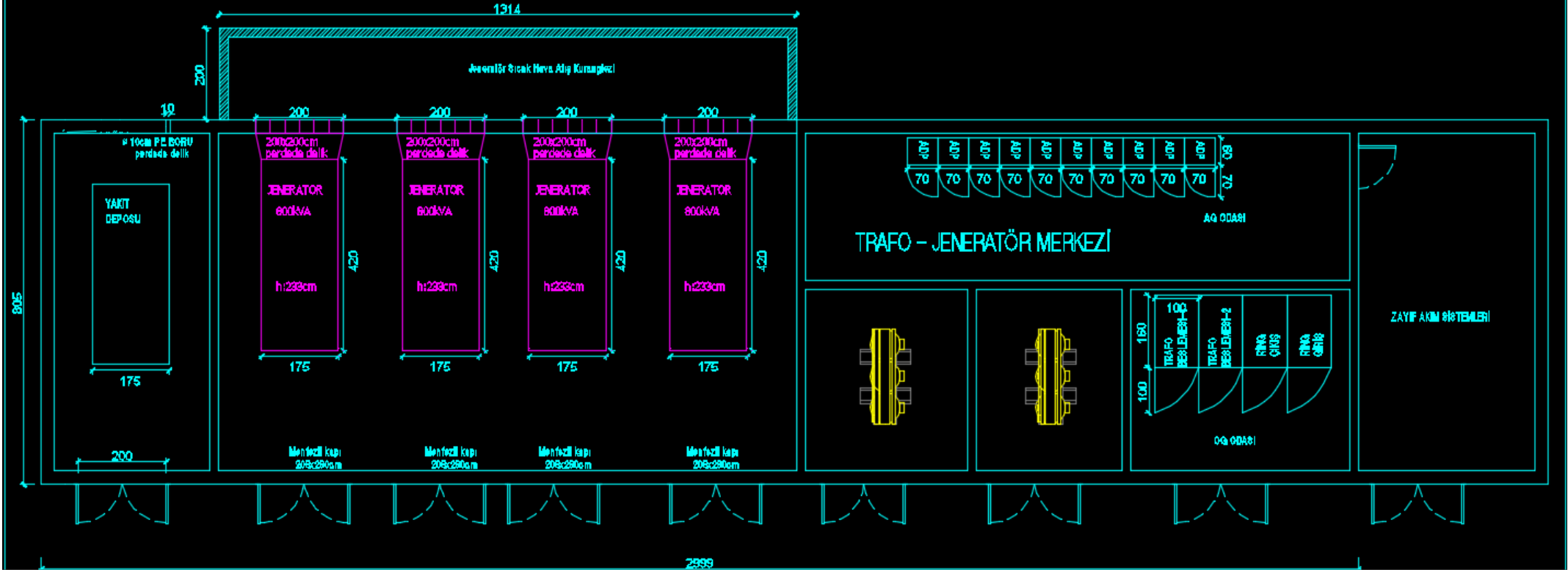
- Trafo ve Jeneratör yerleri belirlenir.
- Elektrik odaları boyutları, şaftlar ve dağıtım güzergahı belirlenir.
- Kullanılacak sistemler belirlenerek, bunlara ait prensip şemalar oluşturulur.
- Telefon – Data – TV- Yangın- Anons – İnterkom – CCTV vs gibi zayıf akım sistemlerinin merkezlerinin bulunacağı bir zayıf akım odası tasarlanır. Taslak kolon şemaları hazırlanır.
- Tipik mahaller çizilerek, ön onayları alınır.

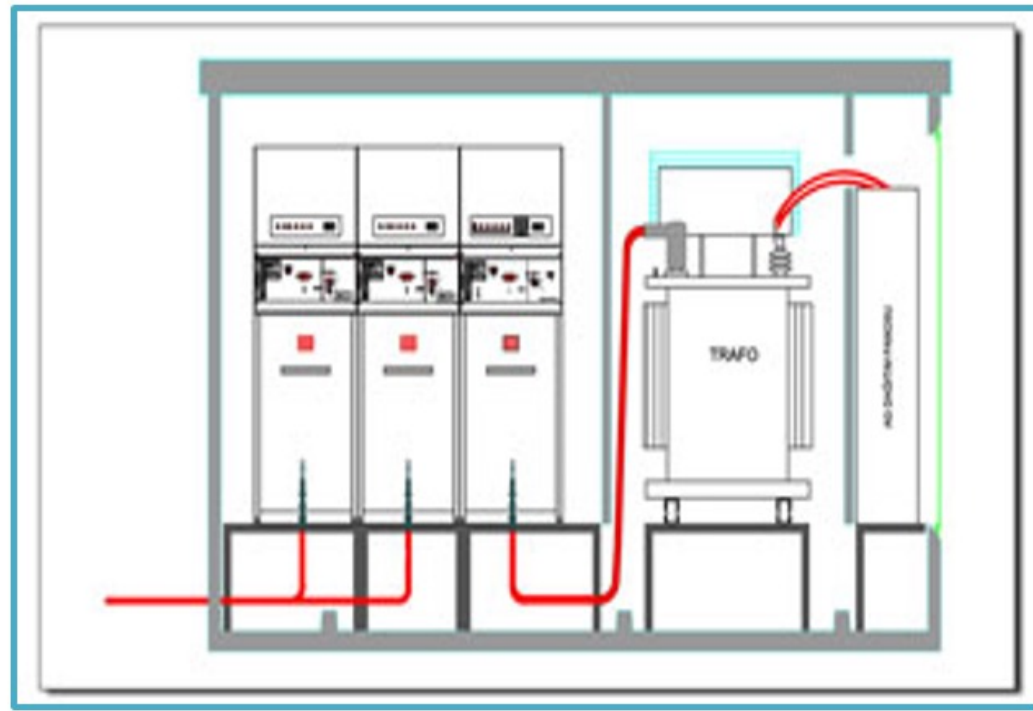
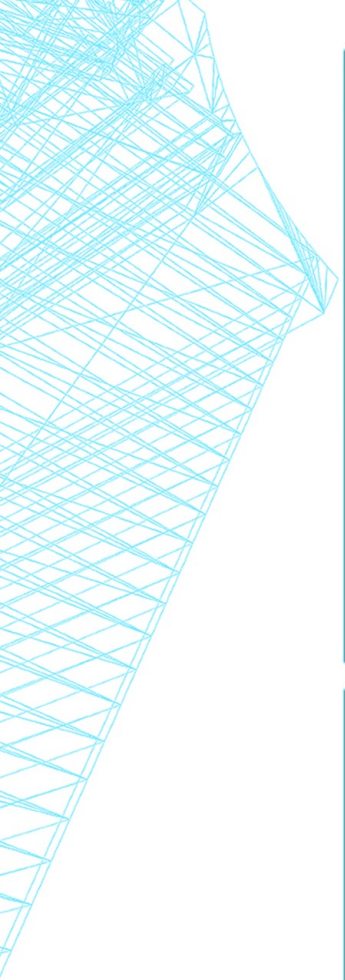
# TRAFO

- Trafo Odası;
  - Trafonun bulunacağı odadır.
  - Trafo bina dışında olacak ise köşk tipi trafo olmalıdır.
  - C2 tip aboneliklerde trafo elektrik idaresine teslim edilir.
    - C1 tip abonelik: Tesiste yalnızca 1 kullanıcı varsa.(otel, hastane, fabrika)
    - C2 tip abonelik: Tesiste 1'den fazla kullanıcı varsa (konut, ofis)
- EDAŞ Orta Gerilim Odası;
  - Elektrik idaresine ait hücrelerin bulunduğu odadır. Bu oda elektrik idaresine devredilir.
  - Oda boyutları hücre sayısına göre değişir. Oda yüksekliği 370cm'den aşağı olamaz.
- EDAŞ Alçak Gerilim Odası;
  - TEDAŞ tesis içerisinde dağıtılacak olan enerji için kendisine ait bir AG odası da istemektedir.

# 4x800 kVA Jeneratör ve 2x1600 kVA Trafo için ELEKTRİK ODASI YERLEŞİMİ

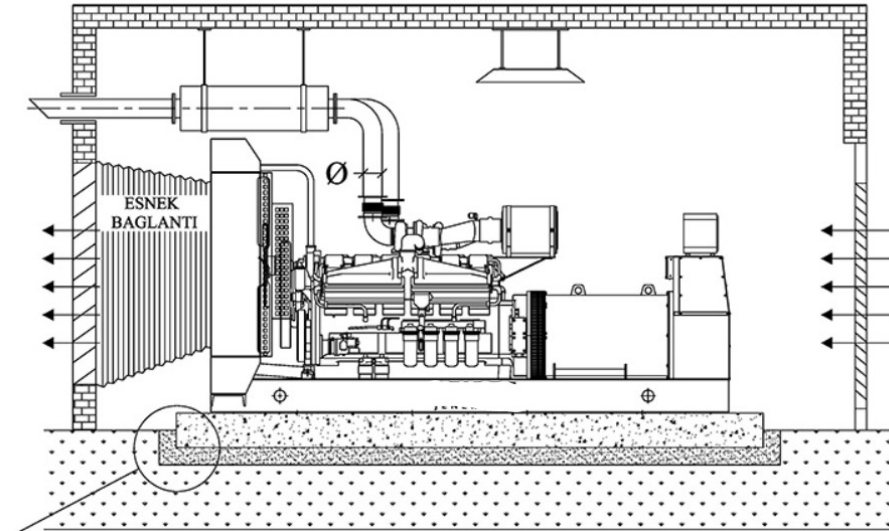
- \* C2 Tip olduğu için enerji ölçümü OG'de değil AG'de saygıçlarda yapılacak.
- \* Jeneratörün sıcak hava alışı için önünde açıklık olmalıdır. Temiz hava alışı için kapı mentezli olmalıdır.
- \* Etna içerisinde olduğu için Jeneratör Kabinsiz Tip – Trafo Kuru Tip seçilmiştir.
- \* Kiriş altı kat yüksekliği en az 350cm olmalıdır.





# JENERATÖR

- Jeneratör Odası;
  - Jeneratör bina içerisinde ya da peyzaj alanında kabinli tip olabilir.
  - Oda boyutları belirlenirken katalogdan jeneratör boyutlarına bakılarak oda boyutları belirlenir. Jeneratörün etrafında 1er metre boşluk olmalıdır.
  - Jeneratör bina içerisine koyulacaksa egzoz atış ve temiz hava emiş için gerekli önlemler alınmalıdır.





# JENERATÖR

- Jeneratör gücü en azından yangın anında çalışacak cihazların güçlerini karşılayabilmelidir.
  - Yangın asansörü
  - Yangın pompası
  - Mekanik ekipmanlar: duman egzoz fanları, merdiven basınçlandırma şaftları, jet fanlar ...



# ELEKTRİK ODALARI

- Alçak Gerilim Pano Odası

- Sayaçlar, ana panolar, transfer panoları, kompanzasyon panoları bu odada olacaktır.

- Tali Elektrik Odaları

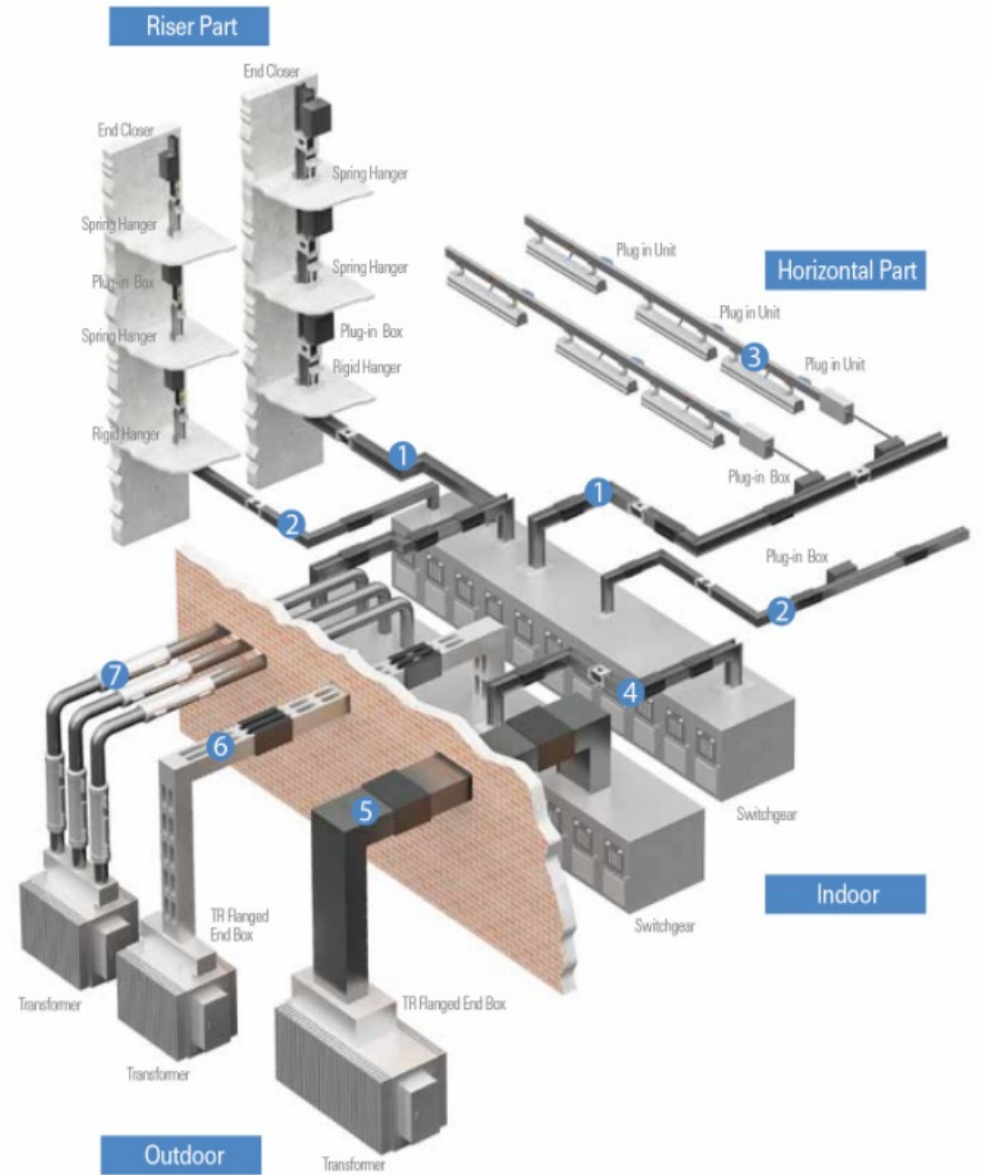
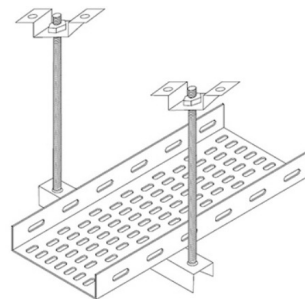
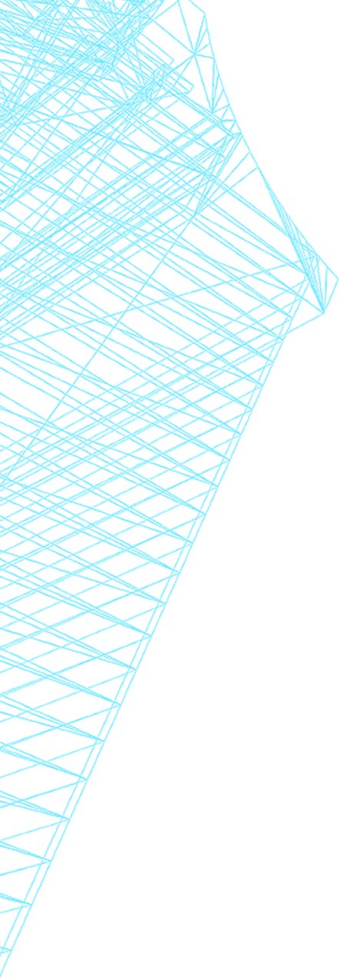
- İhtiyaç dahilinde eklenen elektrik dağıtım odaları

- Aydınlatma/priz panoları, MCC panolar, Zayıf akım panosu vs.

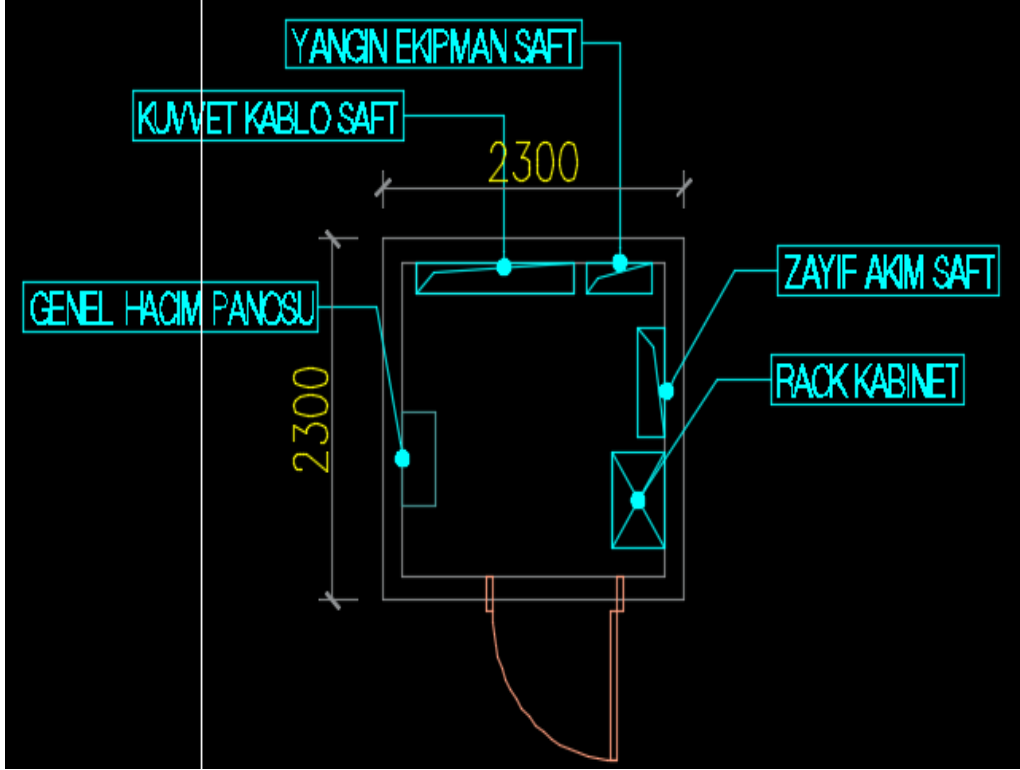
- 51,5m üstü yapılar yüksek yapı, 51,5m altı yapılar alçak yapı sınıfına girmektedir.

- Yüksek yapılarda dikey dağıtımda bus-bar kullanmak zorunludur. (yangın yönetmeliği)

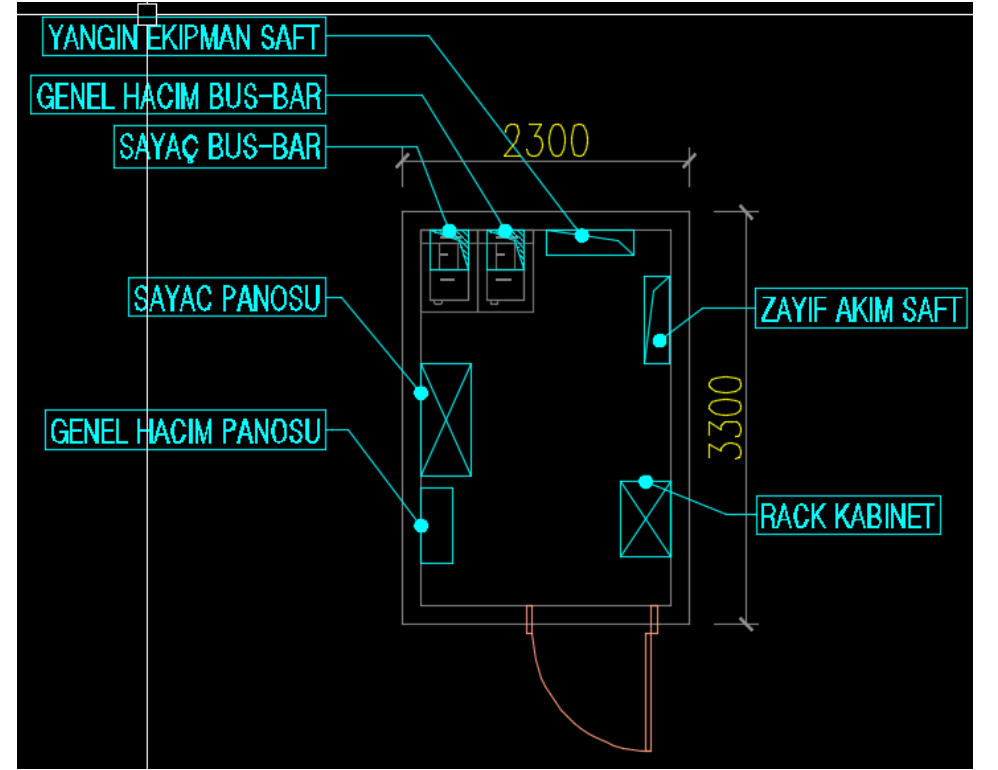
- Alçak katlı binalarda sayaçlar AG pano odasında, yüksek katlı binalarda ise kat elektrik odalarında olacaktır.



# KAT ELEKTRİK ODASI

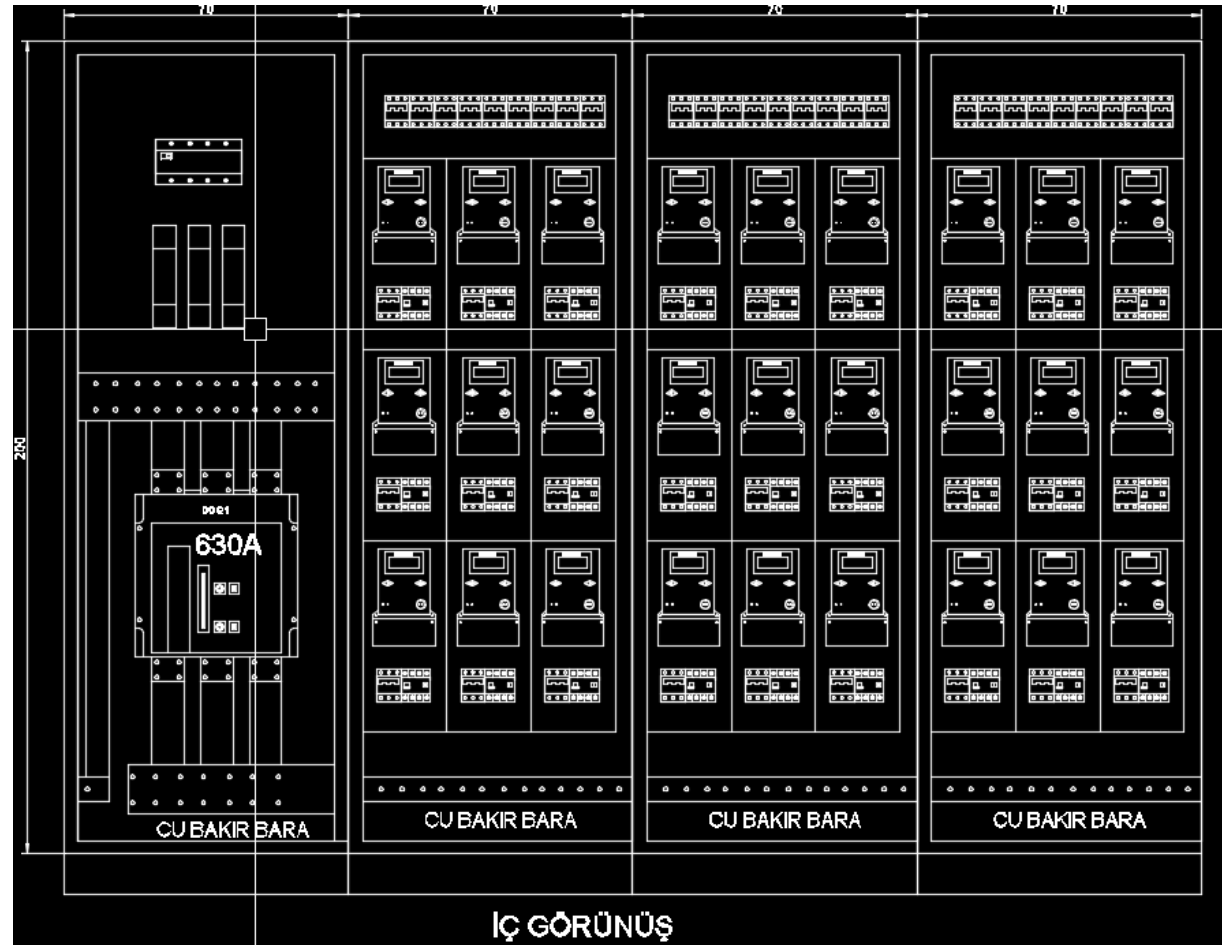


Alçak katlı binalarda kat elektrik odası



Yüksek katlı binalarda kat elektrik odası

# SAYAÇ PANOSU İÇ GÖRÜNÜŞÜ

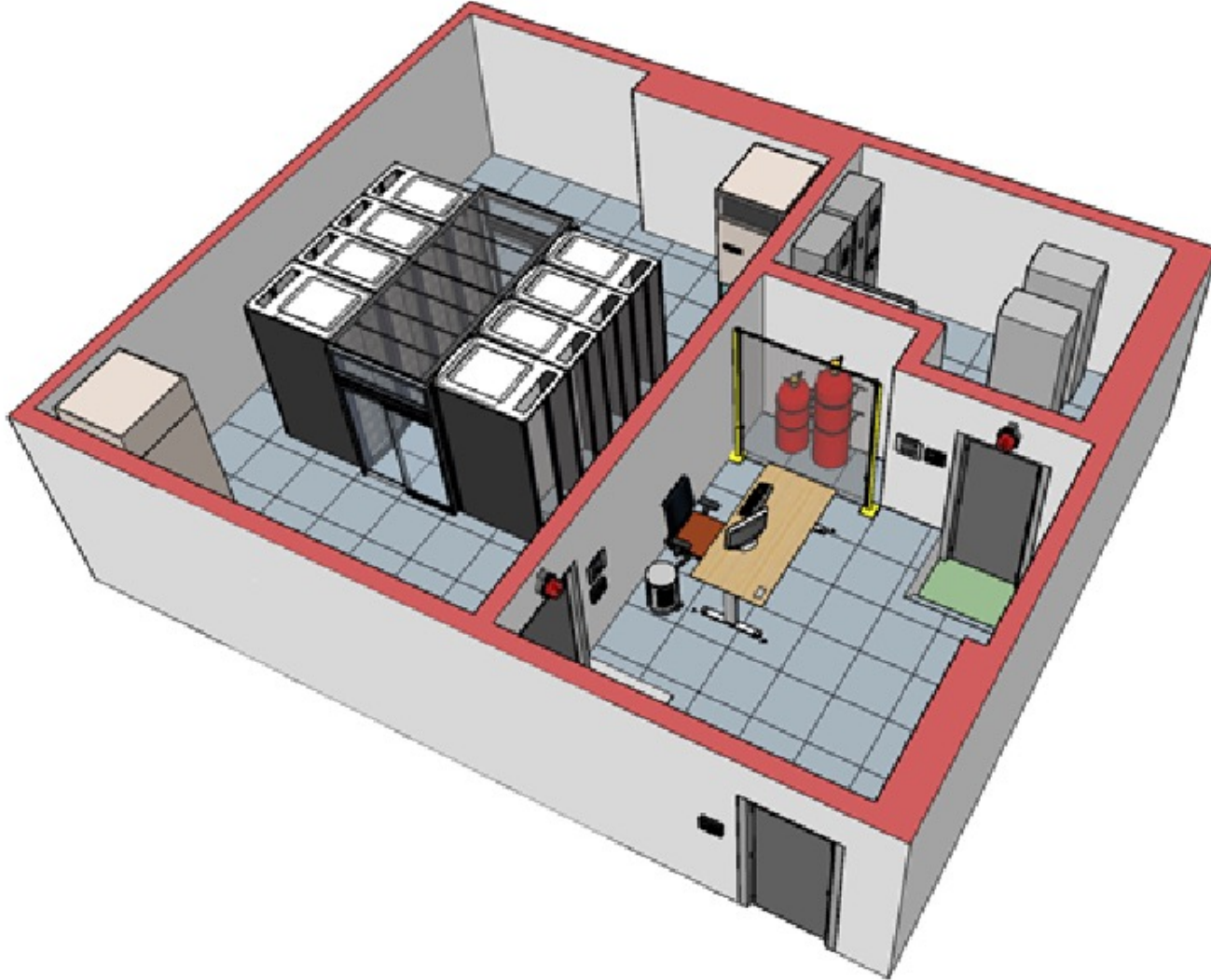




# ZAYIF AKIM ODALARI

- Zayıf Akım Odası
  - Zayıf akım sistemlerinin toplandığı odalardır.
  - Yangın, Anons, TV vb.
- Server Odası
  - Data, Telefon, CCTV Kayıt cihazları vb.
- Güvenlik İzleme Odası
  - Burada sürekli birisi olur, cctv kameralarını izler, anons yapar, yangın panelini izler

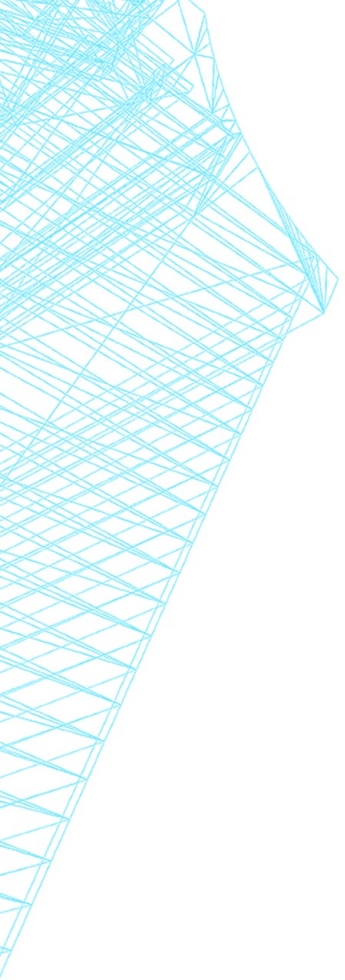
# ANA ZAYIF AKIM ODASI YERLEŞİMİ



- Bu odalarda:
  - iklimlendirme (ısı ve nem oranı),
  - yükseltilmiş döőeme,
  - gazlı söndürme,



KAHVE MOLASI



# SİSTEMLER

# AYDINLATMA SİSTEMİ

Bir aydınlatma projesi hazırlarken izlemeniz gereken temel adımlar:

## 1. İhtiyaçları Belirleme:

1. Mahalin kullanım amacı nedir?
2. Standartlara göre hangi lux seviyesi gerekiyor?

**2. Alanın Fiziksel Özelliklerini İnceleme:** Aydınlatılacak alanın boyutları, rengi, kullanılan malzemeler, var olan doğal ışık kaynakları vb. aydınlatma seçenekleri üzerinde büyük etkisi olabilir.

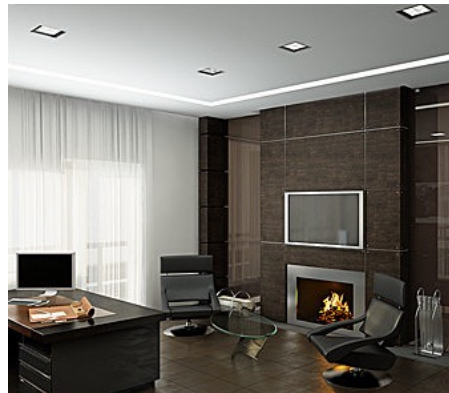
**3. Ekipman Seçimi:** İhtiyaçlara ve plana göre uygun ekipmanı seçin. Bu aşamada lamba tipi (LED, floresan, halojen vb.), armatür, kablo ve kontrol sistemi gibi bileşenleri seçmelisiniz.

1. Asma tavan yapısı
2. Mimarın önerileri

**4. Aydınlatma Planı Çizme:** Aydınlatma ihtiyaçlarını ve mevcut fiziksel özellikleri dikkate alarak, hesap doğrultusunda, her bir aydınlatma elemanının konumunu, tipini ve gücünü belirleyin. Bu aşamada ayrıca enerji verimliliği ve kontrol sistemlerini (örneğin, dimmerlar veya hareket sensörleri) de düşünmelisiniz.

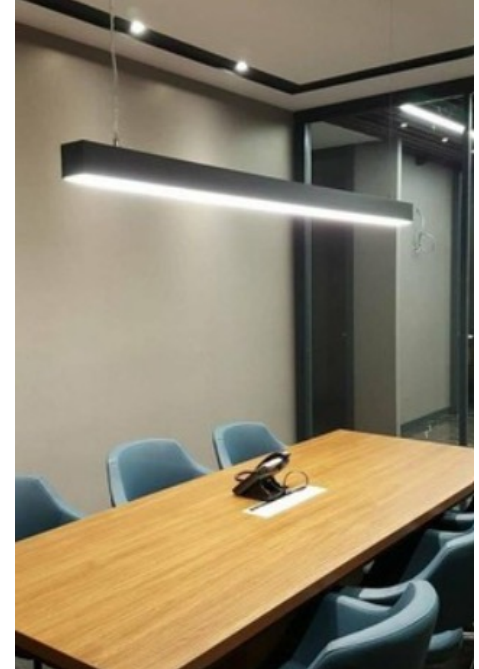
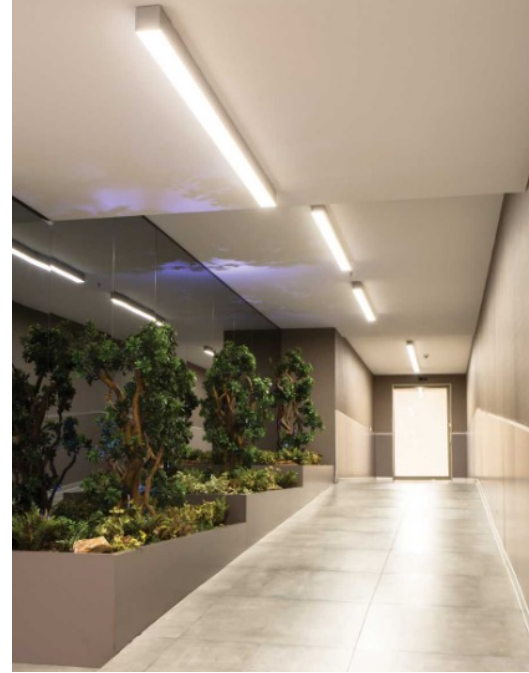
# TAVAN YAPILARI

- 1. Alçıpan Tavan
- 2. Metal Tavan
- 3. Taşyünü Asma Tavan
- 4. Gergi Tavan
- 5. Tavan+Boya



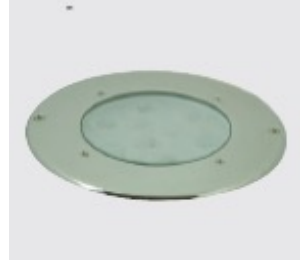
# ARMATÜR ÇEŞİTLERİ

## İç Mekan Aydınlatma Armatürleri



# ARMATÜR ÇEŞİTLERİ

Peyzaj/Dış Mekan Armatürleri



# ARMATÜR ÇEŞİTLERİ

Acil Kaçış Armatürler



	LUX
<b>KONUTLAR, OTELLER, RESTAURANTLAR</b> HOUSES, HOTELS, RESTAURANTS	
<b>Yatak Odaları</b> Bedrooms	50
<b>Yatak Başı</b> Headboards	200
<b>Banyolar (Genel)</b> Bathrooms	100
<b>Banyolar (Ayna Yönü)</b> Bathrooms (Mirror Fronts)	500
<b>Mutfaklar (Genel)</b> Kitchens	300
<b>Mutfaklar (Tazgah Üstü)</b> Kitchens (On Washing Stands)	500
<b>Oturma Odaları (Genel)</b> Living Rooms	100
<b>Oturma Odaları (Lokal)</b> Living Rooms (Local)	500
<b>Merdivenler</b> Stairs	100
<b>Kantinler</b> Canteens	200
<b>Depo</b> Warehouses	50
<b>Soyunma Odaları, Tuvaletler</b> Dressing Rooms, Toilets	100
<b>Jimnastik Odaları, Gardrop, Çamaşırhane</b> Gymnasium Rooms, Wardrobes, Laundry	100
<b>OFİS, İŞYERLERİ ve ALIŞVERİŞ MERKEZLERİ</b> OFFICES, SHOPPING CENTERS	
<b>Genel Ofis Alanları</b> General Office Areas	500
<b>Çizim Ofisleri</b> Drawing Rooms	1000
<b>Bekleme Salonları</b> Waiting Lounges	200
<b>Bilgi İşlem Merkezleri</b> IT centers	300
<b>Mağazlar (Genel)</b> Shops	300

	LUX
<b>HASTANELER</b> HOSPITALS	
<b>Gündüz</b> Day	200
<b>Muayene Odaları</b> Consultation Rooms	500
<b>Personel Odaları</b> Staff Rooms	100
<b>Laboratuvarlar</b> Laboratories	500
<b>AMBARLAR</b> WAREHOUSES	
<b>Depo Koridorları ve Çeşitler</b> Warehouses Corridors and Passages	50
<b>Aynı Tip veya Dökme Mallar Bulunan Ambarlar</b> Warehouses for Bulk or same type goods	50
<b>Farklı Tip Malların Bulunduğu Ambarlar</b> Warehouses for Different type goods	100
<b>İçinde Yol Bulunması Gereken Ambarlar</b> Warehouses where there should paths	200
<b>OTOMASYONLU VE YÜKSEK İSTİFLİ AMBARLAR</b> AUTOMATION CONTROLLED AND HIGH STACKING WAREHOUSES	
<b>Koridorlar</b> Corridors	20
<b>Operatör Yerleri</b> Operator Places	200
<b>Dağıtım Yerleri</b> Distribution Places	200
<b>TUVALET, TEMİZLİK, İLKYARDIM BÖLÜMLERİ</b> TOILET, CLEANING AND FIRST AID DEPARTMENTS	
<b>Kantinler</b> Canteens	200
<b>Sigara ve Dinleme Odaları</b> Smoking and Resting Areas	100
<b>Rekreasyon Odaları</b> Recreation Rooms	300
<b>Duşlar, Tuvaletler, Soyunma Odaları</b> Showers, Toilets, Dressing Rooms	100
<b>Revir ve İlk Yardım Odaları</b> Infirmary and First Aid Rooms	500

# ÖRNEK AYDINLATMA HESABI

- Aydınlatma hesabı için çeşitli yazılımlar kullanılabilir. Bunlar içerisinde sektördeki en popüler yazılımlardan bir tane DIALUX yazılımıdır.
- Örnek bir dialux hesabı



DIALUX-AYDINLATMA HESABI.pdf

# IP KORUMA SINIFI NEDİR?

- Ürünlerin içine girebilen su ve toz gibi partiküllerin ürünün içine girebilmesine bağlı sınıflandırma çeşitidir.
- IP sınıfı 2 basamaklı bir değerdir
  - 1. Katı cisimlere karşı koruma
  - 2. Sıvılardan koruma
  - Örnek: IP20, IP44, IP65, IP68

# IP Tablosu

## Katı

**1** Çapı 50 mm'den büyük olan katı cisimlere karşı koruma



**2** Çapı 12,5 mm'den büyük olan katı cisimlere karşı koruma



**3** Çapı 2,5 mm'den büyük olan katı cisimlere karşı koruma



**4** Çapı 1 mm'den büyük olan katı cisimlere karşı koruma



**5** Toza karşı koruma



**6** Toz geçirmez



# IP65

## Sıvı

**1** Cihaza dikey olarak gelen sıvı damllarına karşı koruma



**2** Cihaza 0-15° açı ile gelen sıvılara karşı korumalı



**3** Cihaza 0-60° açı ile püskürtülen sıvılara karşı korumalı



**4** Cihaza herhangi bir yönden sıçrayan sıvılara karşı korumalı



**5** Cihaza herhangi bir yönden fıskırtılan sıvılara karşı korumalı



**6** Cihaza herhangi bir yönden şiddetle fıskırtılan sıvılara karşı korumalı



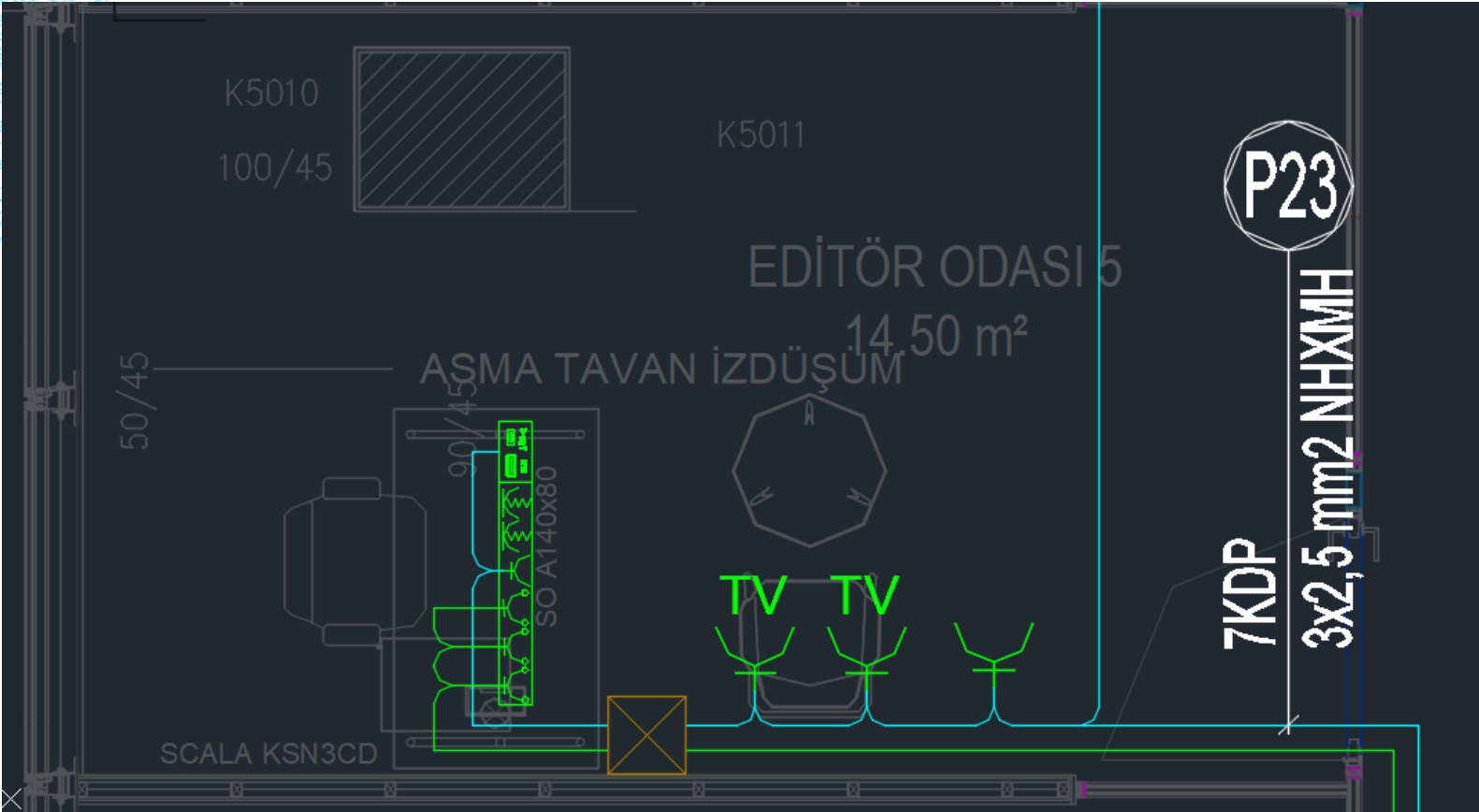
**7** Suya 30 dakikadan kısa süreli daldırmalara karşı korumalı



**8** Suya sürekli daldırmalara karşı korumalı



# PRİZ

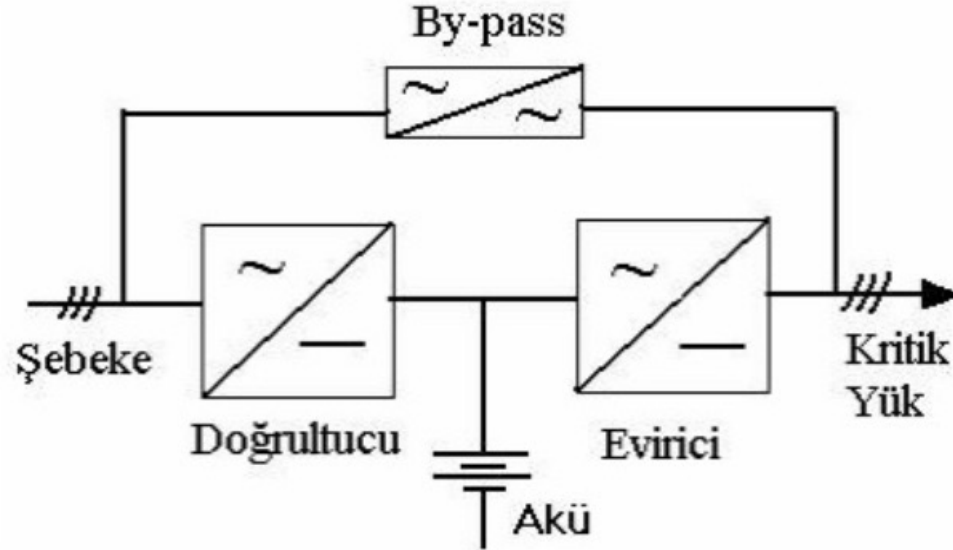


Yönetmeliğe göre,

- Bir linyeye en fazla 7 adet priz bağlanabilir.
- bazı prizler tek linie olmalıdır. Bulaşık makinesi, çamaşır makinesi vb.

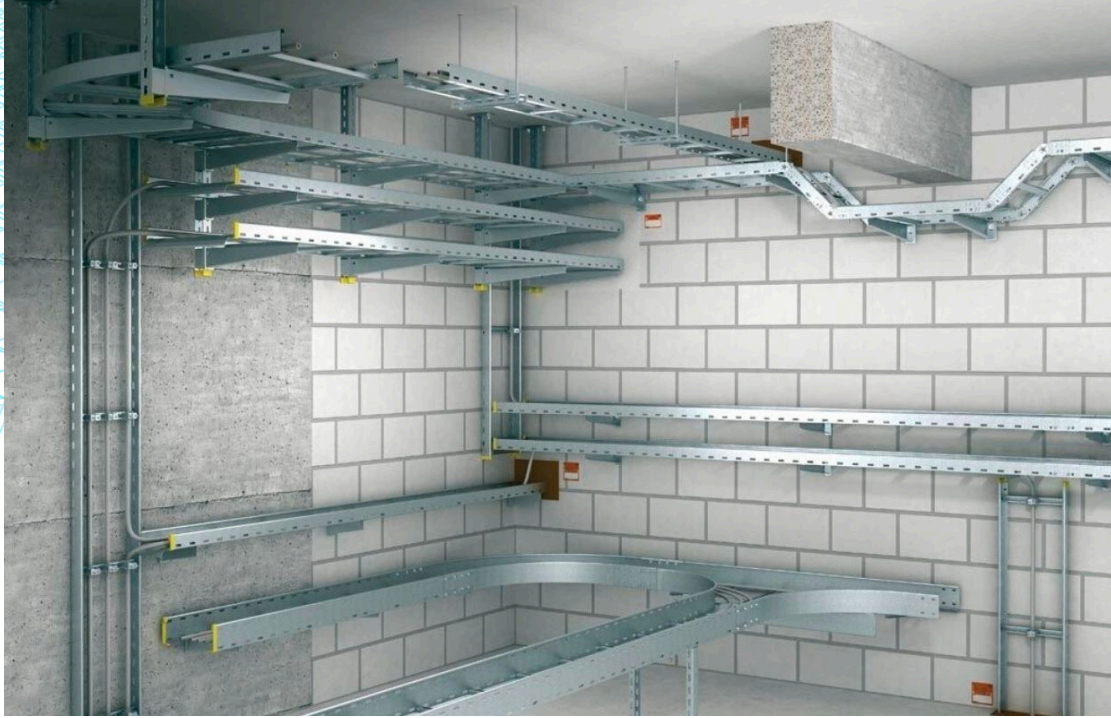
# UPS (KESİNTİSİZ GÜÇ KAYNAĞI)

## Kesintisiz Güç Kaynağı İç Yapısı



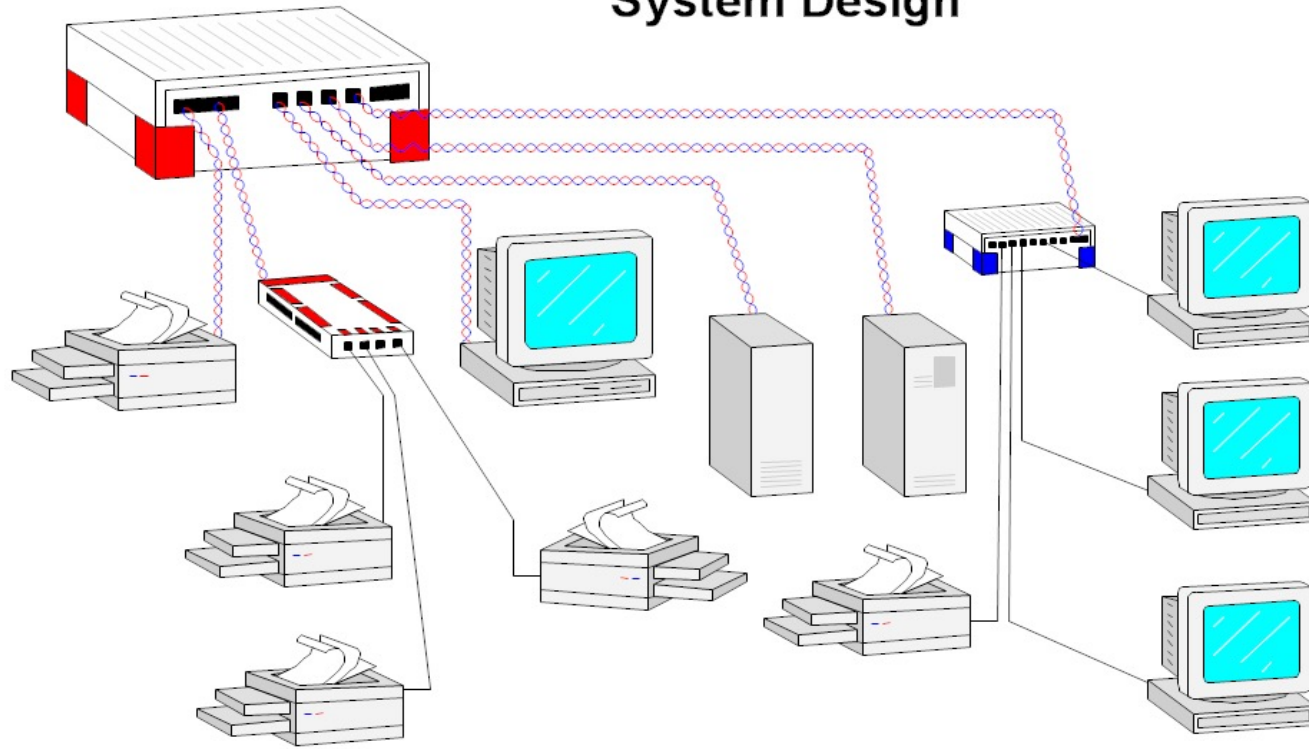
Devre Şeması

# KABLO TAŐIMA SİSTEMLERİ

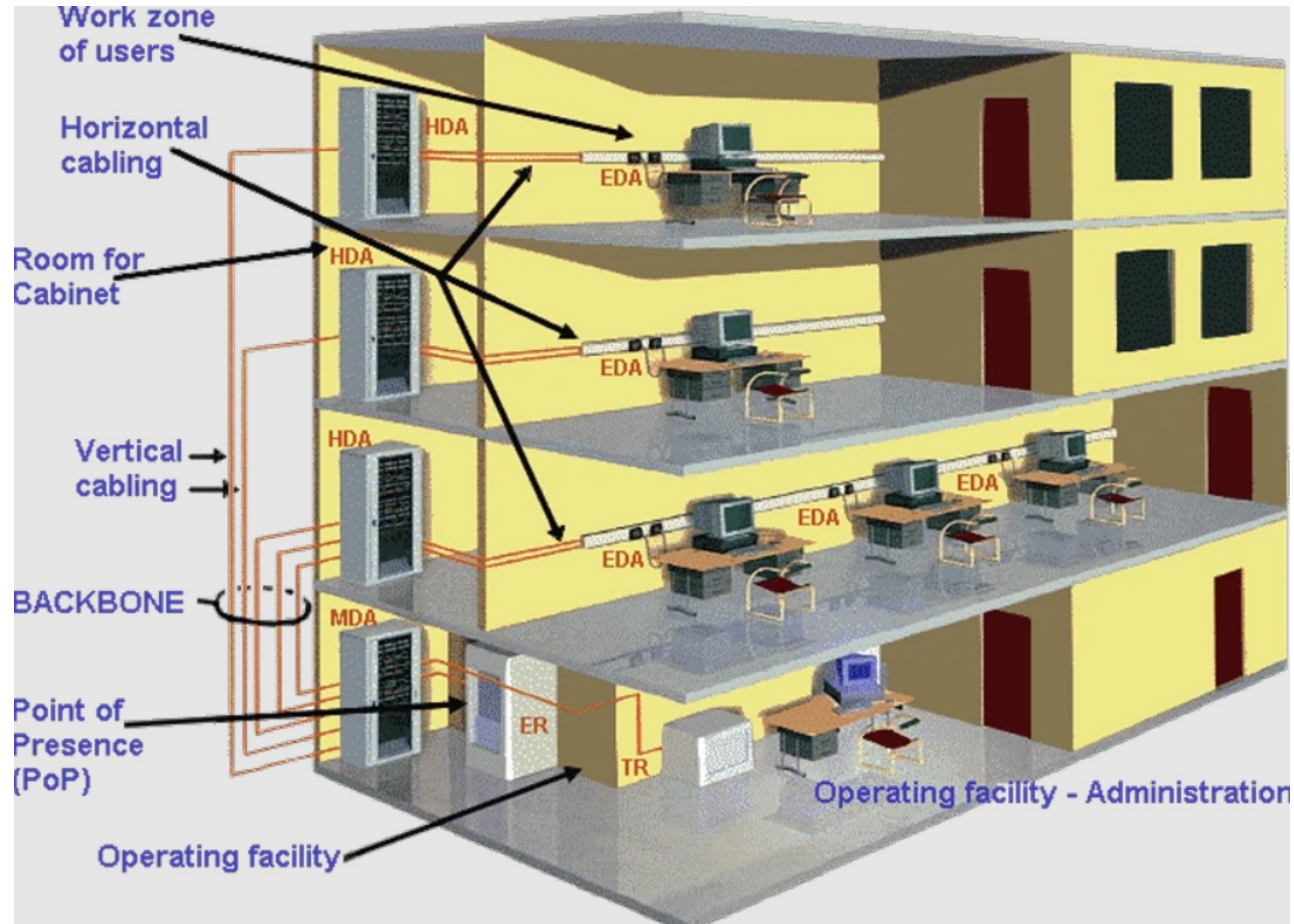


# DATA VE TELEFON SİSTEMİ

## System Design



# DATA VE TELEFON SİSTEMİ



# YANGIN ALGILAMA

**NERELERDE  
ZORUNLU?**

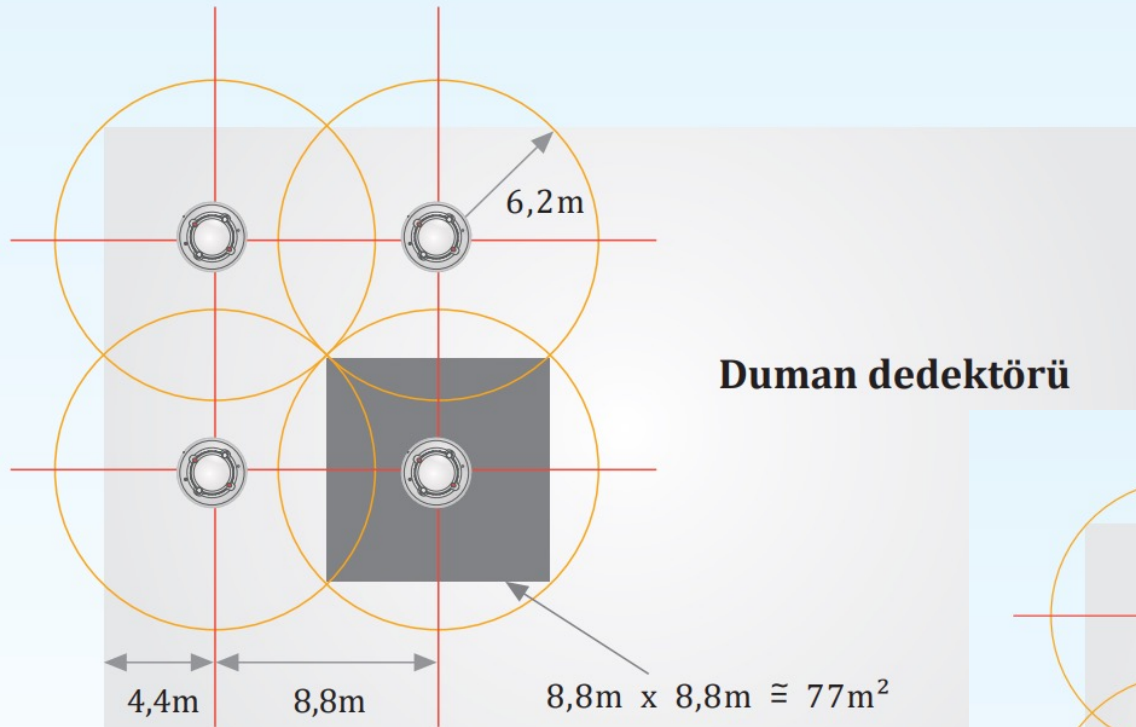
	Yapı Yüksekliği (m)	Bina toplam kapalı alanı (m <sup>2</sup> )	
1. Konutlar	>51,50	-	
2. Konaklama Amaçlı Binalar	>6,50	>1000	
3. Kurum Binaları	Eğitim Tesisleri	>21,50	>5000
	Yataklı Sağlık Tesisleri	>6,50	>1000
	Ayakta tedavi ve diğer sağlık tesisleri	>21,50	>2000
4. Büro Binaları	>30,50	>5000	
5. Ticaret Amaçlı Binalar <sup>(1)</sup>	> 12,50	>2000	
6. Endüstriyel Amaçlı Yapılar <sup>(2)</sup>	>21,50	>7500	
7. Toplanma Amaçlı Binalar	Yeme içme	>12,50	>2000
	Eğlence	>12,50	>2000
	Müze ve sergi alanları	>6,50	>5000
	Terminaller	> 6,50	>5000
8. Depolar	>6,50	>5000	
9. Yüksek Tehlikeli Yerler	>6,50	>1000	

<sup>(1)</sup> Sebze ve meyve halleri, balık halleri, et borsaları, metal yedek parça bulunan yerler ile benzeri yangın riski olmayan yerler hariç.  
<sup>(2)</sup> Metal işleme ve montaj vb yangın riski olmayan yerler hariç.

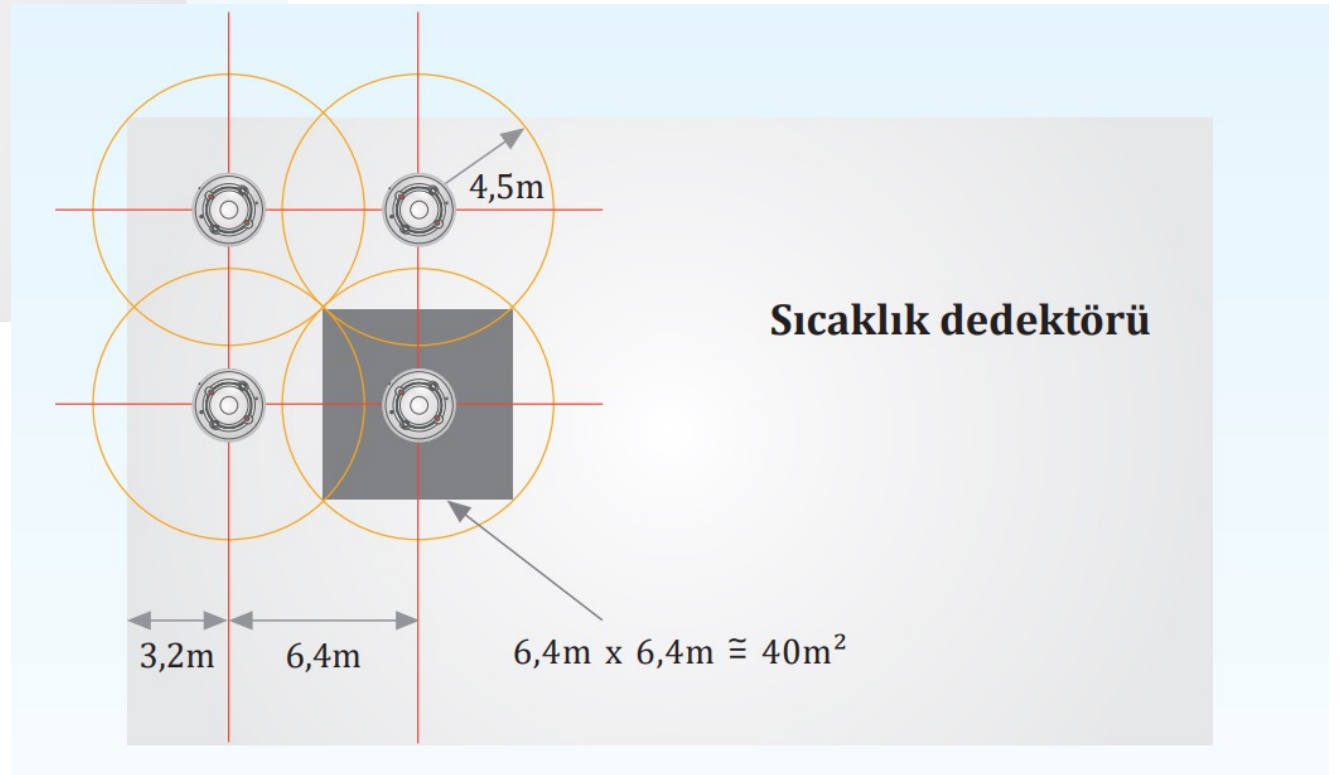
# YANGIN ALGILAMA

- Noktasal Duman ve/veya Sıcaklık Dedektörleri
- Işın Tipi Duman Dedektörleri (Doğrusal)
- Kablo Tipi Sıcaklık Dedektörleri (Doğrusal)
- Hava Emişli Duman Dedektörleri
- Alev Dedektörleri
- İzleme Modülleri
- Kontrol Modülleri





**Duman dedektörü**

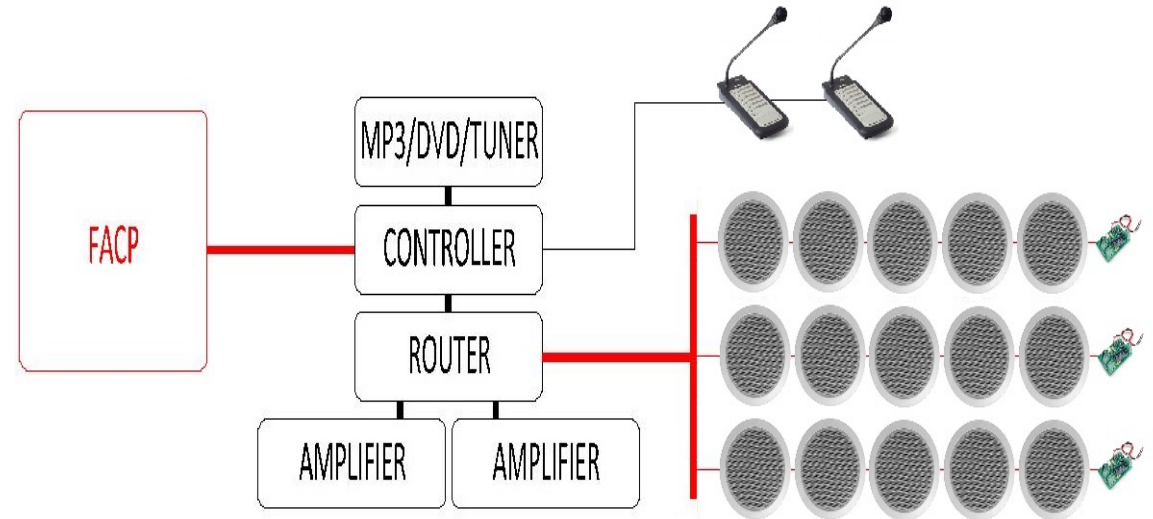


**Sıcaklık dedektörü**

# ACİL ANONS SİSTEMİ

## SİSTEMİN AMACI

- Anons sistemini acil durumlarda uyarı vermek için kullanmak.
- Ses sistemi aracılığı ile acil durumlarda insanlara bilgi vererek, panik olmasını önlemek, insanları doğru şekilde bilgilendirmek, yönlendirmek ve tahliye etmek.





# ACİL ANONS SİSTEMİ

## HANGİ YAPILARDA ZORUNLU?

- Binadaki yatak sayısı 200'den fazla olan otel, motel ve yatakhanelerde,
- Yapı inşaat alanı 5000 m<sup>2</sup>'den büyük olan veya toplam kullanıcı sayısı 1000 kişiyi aşan topluma açık binalarda, alışveriş merkezlerinde, süpermarketlerde, endüstri tesislerinde vb,
- Yapı yüksekliği (tüm katların toplamı) 51,5 m'yi geçen tüm binalarda,
- Sağlık hizmeti amaçlı binalarda,
- 100'den fazla kişinin bulunduğu konaklama amaçlı binalarda,
- Kullanıcı sayısı 1000'i geçen toplanma amaçlı binalarda,

# ACİL ANONS SİSTEMİ

- EN 60849 ve TS/EN 54'te ses seviyesi en düşük 65 dB, ortam gürültüsünün 5-20dB üstünde, uyunan yerlerde en düşük 75 dB, en yüksek 120 dB olmalıdır.

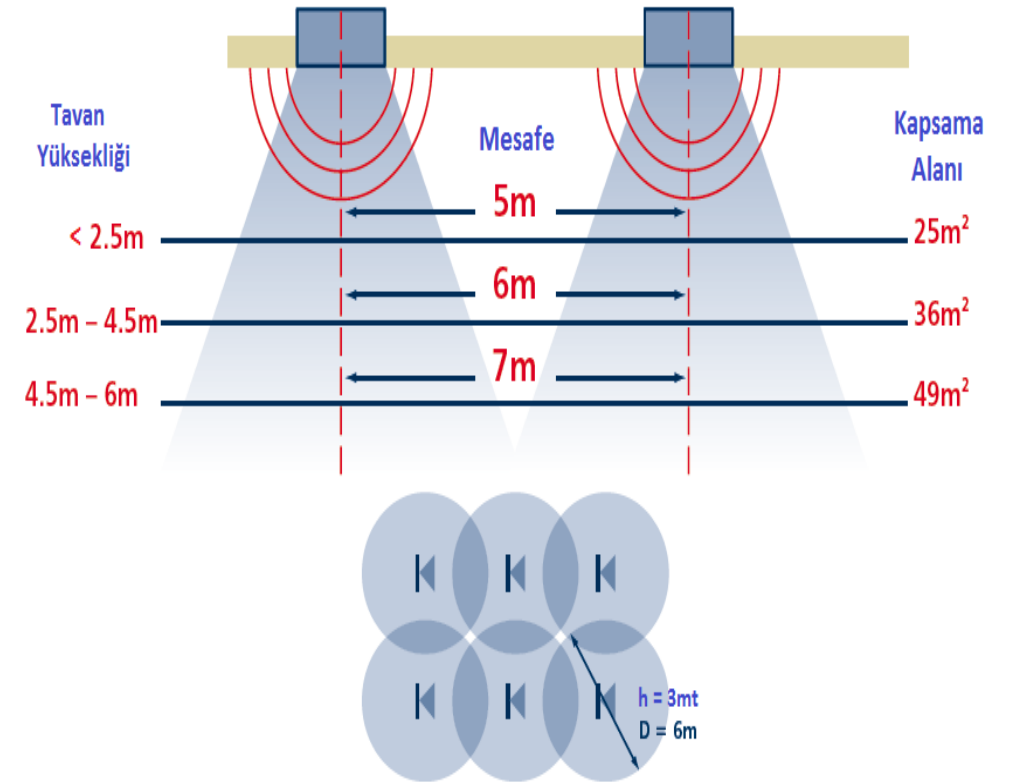
- 1 m -----100 dB
- 2 m ----- 94 dB
- 4 m ----- 88 dB
- 8 m ----- 82 dB
- 16 m ----- 76 dB

\* Duvarlar ses geçirmez kabul edilir.

\* Normal kapılarda 20 dB, yangın kapılarında 30 dB zayıflama kabul edilir.

\* 3 dB güvenlik marjı olarak pay bırakılır.

\* 2-3 dB üretici toleransı olarak pay bırakılır.



# CCTV VE KARTLI GEÇİŞ SİSTEMİ

## CCTV SİSTEM BİLEŞENLERİ

KAMERA



KAYIT CİHAZI



MONİTÖRLER



SWITCH



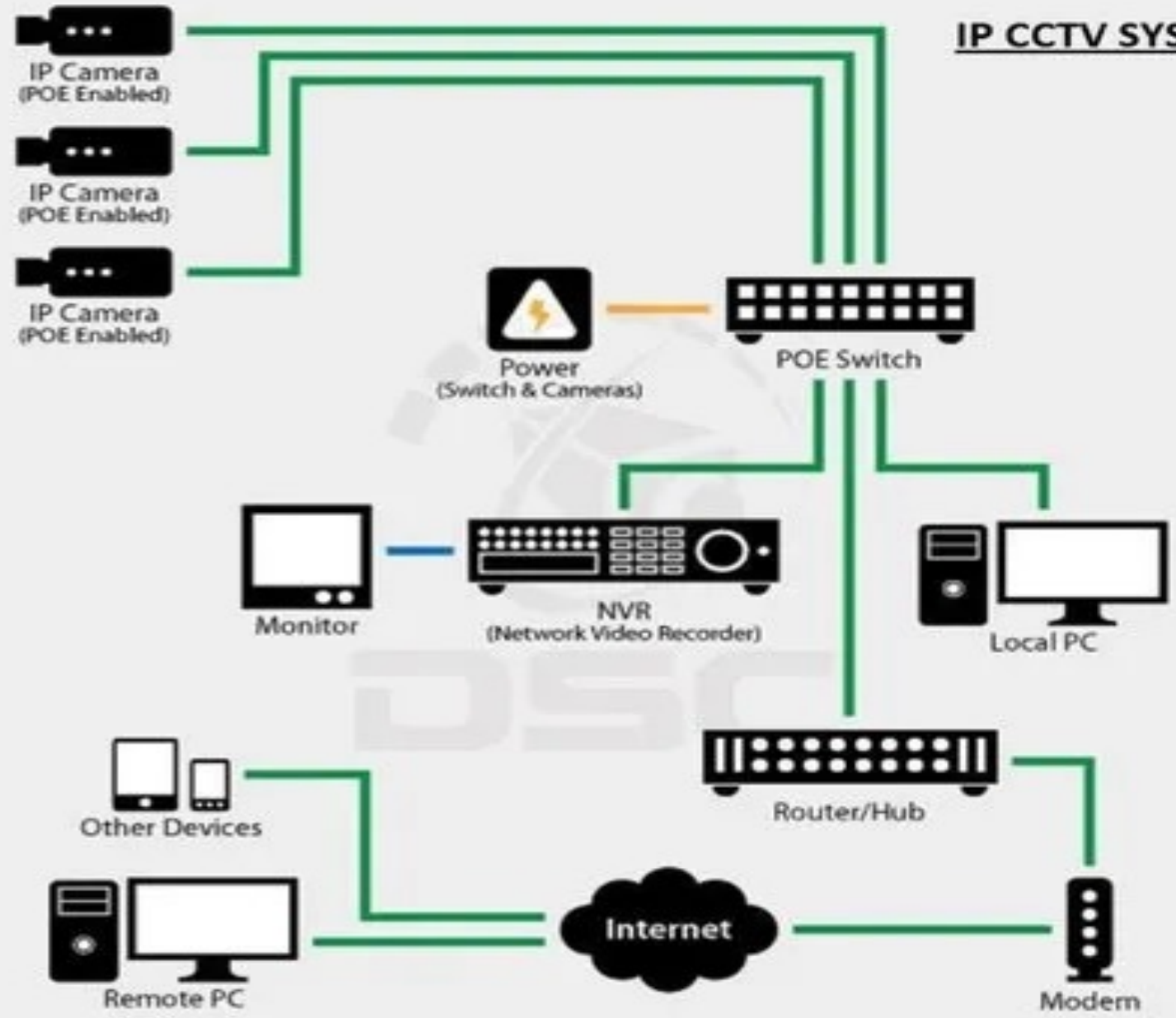
KABLO



Nerelere koyulabilir?

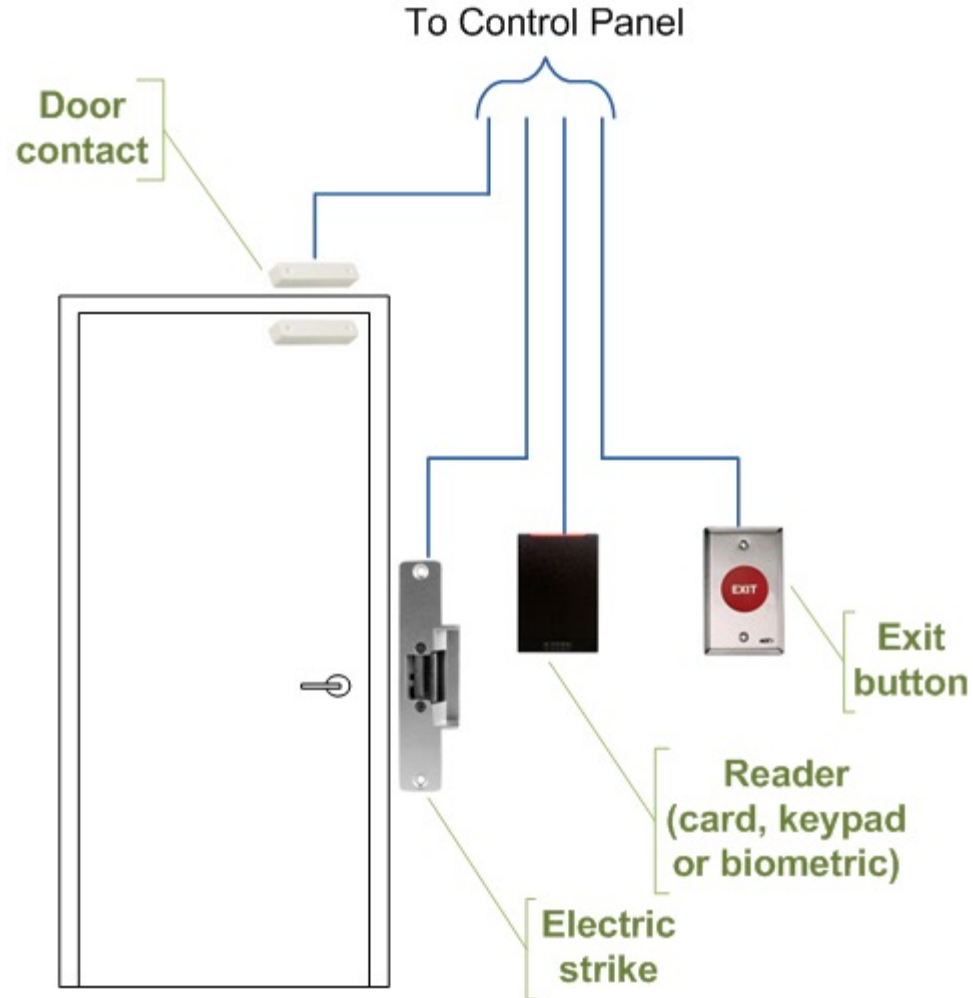
- Ana giriş kapıları,
- Koridorlar,
- Giriş çıkışlar,
- Yangın merdiveni giriş çıkışı
- Teknik mahaller,
- Server odası,
- Asansörler,
- Otopark,
- Çevre duvarlar, peyzaj

# IP CCTV SYSTEM



— Cat 5 or 6 Cable — Coax — Power

# KARTLI GEÇİŞ / KONTROLLÜ GEÇİŞ SİSTEMİ



Nerelere koyulabilir?

- kontrollü geçiş istenen yerler,

- Ana giriş kapıları,
- Teknik mahaller,
- Server odası,
- Asansörler,
- vs



# KEŐIF VE İHALE DOSYASI

İŞveren bu dosya ile ihaleye çıkar.

Firmalar ihale dosyasına göre telif verir.

İŐi yapacak firma seçilir.